

**OPTICAL COMPENSATING SHEET AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE
USING SAME**

Patent number: JP7168021
Publication date: 1995-07-04
Inventor: ARAKAWA KOHEI; UCHINO NOBUHIKO
Applicant: FUJI PHOTO FILM CO LTD
Classification:
- international: G02B5/30; G02F1/1335
- european:
Application number: JP19930316678 19931216
Priority number(s): JP19930316678 19931216

Report a data error here

Abstract of JP7168021

PURPOSE:To provide an optical compensating sheet which can be manufactured through simple processes and at low cost and exhibit excellent visual characteristics by forming the sheet from a stack of two kinds of optical anisotropic substances, and containing at least one kind of photoisomeric compound in one of the substances. **CONSTITUTION:**An optical compensating sheet comprises a stack of an optical anisotropic substance (A) meeting $n_2 < n_1 = n_3$ and an optical anisotropic substance (B) meeting $n_1 > n_2 \geq n_3$ in which n_1 and n_2 are in-plane refractive indices and n_3 is a perpendicular-direction refractive index, the optical anisotropic substance (A) containing at least one kind of photoisomer. The photoisomer contained in the optical anisotropic substance (A) undergoes stereoisomerization or structural isomerization under light, and preferably undergoes reverse isomerization under light of other wavelengths or heat. A number of such compounds that undergo tone changes in the visible range as well as structural changes are generally well-known as photochromic compounds, examples of which are azobenzene compounds, benzaldoxime compounds, azomethine compounds, and the like.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

* NOTICES *

JPO and NCIPJ are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the liquid crystal display component using a useful optical compensation sheet and useful it, in order to improve display contrast and the viewing-angle property of a foreground color especially about the liquid crystal display component which used an optical compensation sheet and it.

[0002]

[Description of the Prior Art] The liquid crystal display has many descriptions -- that direct connection in IC circuit is possible, that a display function is various, and lightweight-izing is possible -- with the low battery and the low power, and is widely used as displays, such as a word processor and a personal computer. In it, compared with the Twisted Nematic liquid crystal display (TN-LCD) whose twist angle of the former [angle / of a liquid crystal molecule / twist / liquid crystal display / (henceforth STN-LCD) / 160 degrees or more / Twisted Nematic] is 90 degrees, a mass display is possible, and since it excels in high-speed responsibility, the present liquid crystal display is in use.

[0003] However, STN-LCD had the fault that the background of a display image colored it blue or yellow (blue mode or yellow mode), for this reason, by monochrome display, contrast and visibility became low and the problem of being very difficult also had colorization again.

[0004] As a means of the aforementioned problem solving, JP,63-167303,A, 63-167304, 63-189804, 63-261302, 63-149624, JP,1-201607,A, 1-201608, 1-105217, JP,2-285303,A, 2-59702, 2-24406, 2-146002, 2-257103, JP,3-23404,A, Although it turned out that the approach using a phase contrast plate is proposed and coloring of the display image by STN-LCD is improved sharply as indicated by official reports, such as 3-126012, 3-181905, and said 3194503 numbers, about a viewing-angle property, it was hardly improved.

[0005] Then, in order to improve this viewing-angle property, the approach of creating a form birefringence film with the larger refractive index of the thickness direction than at least one side of the principal indices of refraction parallel to a field, making this a phase plate, and using for JP,2-385303,A by electric-field orientation, was proposed. According to this approach, change of the contrast by the viewing angle became small, the viewing-angle property was improved, but that effectiveness was still small, and since it was necessary to impress the high voltage to the fused polycarbonate over long duration and that production process also became complicated, it was difficult to reduce cost. Moreover, the polycarbonate of the shape of a rod acquired by JP,2-160204,A by extrusion molding was cut off to tubular, and although the approach using what was ground as a phase contrast plate was proposed, it was very difficult [it] to produce the phase contrast plate of title area by low cost by this approach. Although the approach using the film which laminates a heat shrink nature film on a polycarbonate film, carries out uniaxial stretching to 482620AEP2 official report, and is furthermore obtained by exfoliating in that post heating shrinkable film as a phase contrast plate is proposed -- this approach -- at least -- a phase contrast plate -- the same -- or there was a problem that the heat shrink nature film of a twice

[more than] as many area as this was required, and it could not produce by low cost.

[0006] Furthermore, the approach of using as a phase contrast plate is respectively proposed [thing / every one sheet or / which carried out the laminating] by JP,2-256023,A, JP,3-141303,A, 3-14122, and the 3-24502 official report in the film forward and negative in the rate of a proper birefringence.

According to this approach, according to the property of a liquid crystal cell, a viewing-angle property is improvable by adjusting the form birefringence of the film of two sheets, but it is required to use the form birefringence film created separately two or more sheets, and cost becomes high only by it.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The purpose of this invention is offering the optical compensation sheet which can be manufactured by low cost and which was excellent in the viewing-angle property according to an easy process, and the viewing-angle property using this optical compensation sheet is offering a good liquid crystal display.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The above-mentioned technical problem is the refractive index of n_1 , n_2 , and the thickness direction about the refractive index within a field n_3 When carrying out, $n_2 < n_1 = n_3$ An optically anisotropic body (A) and $n_1 > n_2 > n_3$ Optical compensation sheet with which it is the optical compensation sheet which consists of a laminating of an optically anisotropic body (B), and said optically anisotropic body (A) is characterized by including a kind of photoisomerization matter at least. And it was attained by the liquid crystal display component characterized by having arranged at least one sheet of said optical compensation sheet between the liquid crystal cell which comes to pinch liquid crystal between two electrode substrates, the polarizing element of two sheets arranged at the both sides, and this liquid crystal cell and this polarizing element.

[0009] The photoisomerization matter in this invention contained in an optically anisotropic body (A) causes stereoisomerism-izing or structural isomerism-ization by light, and causes the reverse somerization with the light or the heat of desirable still more nearly another wavelength. As these compounds, generally, the thing accompanied by color tone change in a visible region in a structural change has many which are well known as a photochromic compound, and, specifically, an azobenzene system compound, a benzaldoxime system compound, an azomethine system compound, a stilbene system compound, a SUPIRO pyran system compound, a SUPIRO oxazine system compound, a fulgide system compound, a diaryl ethene system compound, a cinnamic-acid system compound, a retinal system compound, a hemi thiindigo system compound, etc. are mentioned.

[0010] Moreover, a low molecular weight compound or a polymer is sufficient as the photoisomerization matter useful to this invention, i.e., the compound which has the functional group which can be photoisomerized, and, in the case of a polymer, it can demonstrate the function that a photoisomerization radical is the same also in a principal chain or a side chain. Moreover, a homopolymer or copolymer is sufficient as a polymer, and the copolymerization ratio of copolymer is suitably used with a desirable value that polymer physical properties, such as photoisomerization ability and T_g , should be adjusted appropriately. Moreover, the compound which has these functional groups that can be photoisomerized may be a liquid crystal compound at coincidence. That is, the functional group which can be photoisomerized in the molecule of a liquid crystal compound may be included. These are concretely indicated by a macromolecule, 41, (12), p(1992) 884, "chromics material and application" (edited by CMC) p221, "mechanochemistry" (edited by Maruzen) p21, and "macromolecule collected-works [147 volume] No. 10" (1991) p771 grade.

[0011] These photoisomerization matter Moreover, for example, an alkyl group, an alkenyl radical, An alkynyl group, an aryl group, a heterocycle type machine, a cyano group, a carboxyl group, A carbamoyl group, an alkoxy carbonyl group, an aryloxy carbonyl group, An acyl group, a halogen atom, the amino group, an alkylamino radical, an arylamino radical, The acylamino radical, an alkyl sulfonylamino radical, an aryl sulfonylamino radical, An ureido radical, an alkoxy group, an aryloxy group, an acyloxy radical, an alkylsulfonyloxy radical, You may have substituents, such as an arylsulfonyloxy radical, an alkylthio group, an aryl thio radical, an alkyl sulfonyl group, an aryl sulfonyl group, a sulfonic group, and a sulfamoyl group.

Although it is desirable to permute in the direction of a major axis of a photoisomerization molecule as for the permutation location of these substituents, it is not limited to especially these.

[0012] Moreover, the above-mentioned photoisomerization matter to $n_1 < n_2 = n_3$ In order to make an optically anisotropic body (A), it is obtained to the photoisomerization matter beforehand formed in the shape of film by irradiating the linearly polarized light from a direction perpendicular to this *****.

Although it was known that a birefringence will be discovered by irradiating the linearly polarized light conventionally at the photoisomerization matter, it was not known about the three-dimension-optical property. this invention person is a negative optically uniaxial optical property, $n_2 < n_1 = n_3$ [i.e.,], which has an optical axis in the direction of the linearly polarized light by analyzing the optical property when irradiating the linearly polarized light from the angular dependence of a birefringence value. It used to trace having discovered the property and used to result in completion of this invention.

[0013] The optically anisotropic body (B) in this invention is substantially obtained in a transparent film by [whose a proper birefringence value consists of a forward polymer] carrying out uniaxial stretching or imbalance biaxial stretching. Moreover, these extensions can use the well-known extension technique conventionally. For example, horizontal uniaxial stretching by the vertical uniaxial-stretching tenter during the roll with which peripheral speed differs, uniaxial stretching by roll rolling, etc. can be used suitably.

[0014] Although especially constraint does not have said proper birefringence value as a forward polymer, a polycarbonate, polyarylate, polyethylene terephthalate, polyether sulphone, polyphenylene sulfide, polyphenylene oxide, the poly allyl compound sulfone, polyamidoimide, polyimide, polyolefine, a polyacrylonitrile, a cellulose, polyester, polysulfone, etc. are especially desirable, and polycarbonate system resin and polysulfone system resin are especially desirable.

[0015] Next, the laminating of an optically anisotropic body (A) and the optically anisotropic body (B) is carried out, and the suitable approach for producing an optical compensation sheet is explained. First, in the first place, by said uniaxial stretching or imbalance biaxial stretching, an optically anisotropic body (B) is formed, the solution which contains the photoisomerization matter on this optically anisotropic body is applied, and the linearly polarized light is irradiated through a desiccation process. All the above-mentioned processes are advanced in a continuous process, and no complicated processes, such as an adhesion process, are required, but it has the description which manufacture can perform very simple.

[0016] The solution which a polymer applies preferably as photoisomerization matter is made by dissolving the photoisomerization matter in a solvent by the very general approach. The solvent used changes with classes of photoisomerization matter, and although there is no constraint, organic solvents, such as a methylene chloride, an acetone, a methanol, and a methyl ethyl ketone, can use it suitably. Moreover, although it is chosen in order that the concentration of this solution may acquire the suitable viscosity for spreading, and there is especially no constraint, it is usually 1 - 50%. The approach of spreading can also use well-known spreading methods, such as a bar coat and a roll coat.

[0017] A polarization exposure can be carried out from the time of a spreading layer drying in general. With desiccation, the residual solvent in a spreading layer makes less than [30wt%] a standard in general. Moreover, the temperature of a polarization exposure has especially desirable $T_g + 30$ degree from $T_g - 50^\circ$, although the optimal temperature changes with amounts of a residual solvent. A polarization shaft is chosen at the include angle which is not in agreement with the maximum refractive-index direction of an optically anisotropic body (B), and the optimum values of those include angles in which it succeeds are 10 degrees thru/or 90 degrees, and are 50 degrees thru/or 90 degrees more preferably. Moreover, there is especially no constraint also about the light source of polarization, and a mercury lamp, a halogen lamp, etc. are used suitably.

[0018] The optical compensation sheet manufactured by above this inventions prevents coloring by viewing-angle change peculiar to a liquid crystal display, and a contrast fall, and can offer the liquid crystal display with which the viewing-angle property has been improved by low cost. Hereafter, although an example describes invention to a detail, this invention is not restricted to these.

[0019] Compound of the molecular weight 20,000 which has an azobenzene in a side chain according to example 1 <production of optically anisotropic body (A)> Makromol.Chem., and the approach currently

indicated by Rapid Commun.10,477-483 (1989) (1) It compounded.

[0020]

[Formula 1]

[0021] The methanol of 10g/100g of these polymers: It dissolved in the solvent of methylene-chloride =1:9, and the azobenzene polymer solution was produced. This solution was applied to the glass substrate with a thickness of 0.5mm with the wire bar. The spreading thickness after desiccation was 2.0 micrometers. Heating this substrate at 40 degrees C, the linearly polarized light with an illuminance of 10000 luxs was irradiated from the perpendicular direction of this substrate, and the optically anisotropic body (A) was produced. Moreover, the light source of the linearly polarized light is a halogen lamp, and was made into the linearly polarized light with the iodine system polarizing plate.

[0022] The <production of optically anisotropic body (B)> phosgene and the polycarbonate of the molecular weight 80,000 obtained by the condensation of bisphenol A were dissolved in the methylene chloride, and it considered as the solution 10%. This solution was cast on the steel drum, it stripped off continuously, and the transparent polycarbonate film with 60 micrometers [in thickness] and a width of face of 500mm was obtained. Draw magnification of 3.5% and 7.2% of vertical uniaxial stretching were performed between the rolls with which peripheral speed differs this film on 170-degree C temperature conditions, and an optically anisotropic body (B) and (C) were produced.

[0023] The laminating of the optically anisotropic body (A) and optically anisotropic body (B) in the example 2 <production of optical compensation sheet> example 1 is carried out with an acrylic binder so that the polarization shaft orientations of the linearly polarized light which irradiated the optically anisotropic body (A), and the extension shaft of an optically anisotropic body (B) may cross at right angles, and it is an optical compensation sheet (1). It produced.

[0024] Optical compensation sheet which the azobenzene polymer solution which applied the 1-micrometer barrier layer containing gelatin on the optically anisotropic body (B) of the example 3 <production of optical compensation sheet> example 1, and was produced in the example 1 on it is applied on the same conditions as an example 1, and an azobenzene polymer layer with a thickness of 2 micrometers is formed on an optically anisotropic body (B), and are an optically anisotropic body (B) and the layered product of an azobenzene polymer (2) It produced. The linearly polarized light which has plane of polarization in the direction which intersects with the extension shaft orientations of an optically anisotropic body (B) perpendicularly was irradiated to this layered product. The temperature at this time, the light source, an illuminance, and irradiation time are the same as an example 1.

[0025] the optically anisotropic body (A) of the example 4 <measurement of 3 shaft refractive index> example 1, (B), (C), and optical compensation sheet (1) (2) ***** -- it asked for 3 shaft-orientations refractive index from the angular dependence of the retardation in the wavelength of 632.8nm. However, the average refractive index of an optically anisotropic body (A), (B), and (C) is set to 1.59, and it is the optical elastic axis n_1 , n_2 , and n_3 . Inside, n_1 , and n_2 It is an optical elastic axis within a field, and is $n_1 \neq n_2$. It is related and is n_3 . It considers as the refractive index of the thickness direction. A result is shown in Table 1.

[0026]

Table 1]

表 1

光学異方体	n_x	n_y	n_z	R_e	本願との関係
光学異方体 A	1.6220	1.5260	1.6220	192	比較例 本発明 "
" B	1.5922	1.5889	1.5889	193	
" C	1.5944	1.5878	1.5878	385	
光学補償シート (1)	1.5932	1.5868	1.5900	385	
" (2)	1.5932	1.5868	1.5900	385	

$$R_e : (n_x - n_y) \times \text{厚さ}$$

[0027] The liquid crystal display (Sharp word processor "a drawing room" WD551A) of <evaluation of viewing-angle dependency in liquid crystal panel> marketing is disassembled. ** They are arrangement and ** optical compensation sheet (1) to both the sides of a liquid crystal cell about an optically anisotropic body (C). It arranges in both the sides of a liquid crystal cell. ** Optical compensation sheet (2) The angle of visibility which becomes 5:1 or more contrast ratios in the drive condition and the condition of not driving of a liquid crystal panel, about three cases of arrangement ** was measured on both the sides of a liquid crystal cell. The optical axis of the optical compensation sheet in this measurement etc. presupposed that it is equivalent to the configuration of goods. A result is shown in Table 2.

[0028]

[Table 2]

表 2

	上 (°)	下 (°)	左 (°)	右 (°)	本願との関係
①	10	9	13	13	比較例
②	27	25	37	35	本発明
③	27	25	37	35	本発明

[0029] As shown in Table 2, in the invention in this application, the angle of visibility expanded four directions.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

- [Claim(s)]
- [Claim 1] the refractive index within a field -- the refractive index of n_1 , n_2 , and the thickness direction -- n_3 ** -- the time of carrying out -- $n_2 < n_1 = n_3$ An optically anisotropic body (A) and $n_1 > n_2 > n_3$ Optical compensation sheet with which it is the optical compensation sheet which consists of a laminating of an optically anisotropic body (B), and said optically anisotropic body (A) is characterized by including a kind of photoisomerization matter at least.
- [Claim 2] The liquid crystal display component characterized by having arranged at least one sheet of an optical compensation sheet according to claim 1 between the liquid crystal cell which comes to pinch liquid crystal between two electrode substrates, the polarizing element of two sheets arranged at the both sides, and this liquid crystal cell and this polarizing element.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-168021

(43) 公開日 平成7年(1995)7月4日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/30				
G 0 2 F 1/1335	5 1 0			

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平5-316678	(71) 出願人	000005201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(22) 出願日	平成5年(1993)12月16日	(72) 発明者	荒川 公平 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真 フイルム株式会社内
		(72) 発明者	内野 暢彦 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真 フイルム株式会社内

(54) 【発明の名称】 光学補償シートおよびそれを用いた液晶表示素子

(57) 【要約】

【目的】 S T N - L C D の着色及び視角特性を大幅に改善しうる複屈折フィルムを提供する。

【構成】 面内の屈折率を n_1 、 n_2 、厚さ方向の屈折率を n_3 とするとき、 $n_2 < n_1 = n_3$ の光学異方体 (A) と $n_1 > n_2 \geq n_3$ の光学異方体 (B) の積層からなる光学補償シートであって、光学異方体 (A) が少なくとも一種の光異性化物質を含むことを特徴とする光学補償シート。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 面内の屈折率を n_1 、 n_2 、厚さ方向の屈折率を n_3 とすると、 $n_2 < n_1 = n_3$ の光学異方体(A)と $n_1 > n_2 \geq n_3$ の光学異方体(B)の積層からなる光学補償シートであって、前記光学異方体(A)が、少なくとも一種の光異性化物質を含むことを特徴とする光学補償シート。

【請求項2】 2枚の電極基板間に液晶を挟持してなる液晶セルと、その両側に配置された2枚の偏光素子と、該液晶セルと該偏光素子の間に請求項1記載の光学補償シートを少なくとも一枚配置したことを特徴とする液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学補償シート及びそれを用いた液晶表示素子に関し、特に表示コントラスト及び表示色の視角特性を改善するために、有用な光学補償シート及びそれを用いた液晶表示素子に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は、低電圧、低消費電力でIC回路への直結が可能であること、表示機能が多様であること、軽量化が可能であること等多数の特徴を有しており、ワードプロセッサやパーソナルコンピュータ等の表示装置として広く使用されている。その中で、液晶分子のツイスト角が 160° 以上のツイステッドネマティック液晶表示装置(以後STN-LCD)は従来のツイスト角が 90° のツイステッドネマティック液晶表示装置(TN-LCD)に比べ、大容量表示が可能であり、高速応答性に優れている事から現在液晶表示装置の主流となっている。

【0003】しかしながらSTN-LCDには、表示画像の背景が青色あるいは黄色に着色する(ブルーモードあるいはイエローモード)という欠点があり、このため白黒表示ではコントラスト、視認性が低くなりまたカラー化が極めて困難という問題もあった。

【0004】前記の問題解決の手段として特開昭63-167303号、同63-167304号、同63-189804号、同63-261302号、同63-149624号、特開平1-201607号、同1-201608号、同1-105217号、特開平2-285303号、同2-59702号、同2-24406号、同2-146002号、同2-257103号、特開平3-23404号、同3-126012号、同3-181905号、同3194503号等の公報に記載されている様に、位相差板を用いる方法が提案され、STN-LCDによる表示画像の着色が大幅に改善される事がわかったが、視角特性についてはほとんど改良されなかった。

【0005】そこで、この視角特性を改良するために、特開平2-385303号公報に電場配向によって、厚

2

さ方向の屈折率が面に平行な主屈折率の少なくとも一方よりも大きい複屈折性フィルムを作成し、これを位相差板として、用いる方法が提案された。この方法によれば、視角によるコントラストの変化が小さくなり、視角特性が改良されるが、その効果はいまだ小さく、また溶融したポリカーボネートに高電圧を長時間にわたって印加する必要がある、その製造工程も複雑になるため、コストを低下させることが難しかった。また、特開平2-160204号公報に、押し出し成形によって得られる棒状のポリカーボネートを板状に切り取って、研磨したものを位相差板として用いる方法が提案されているが、この方法では題面積の位相差板を低コストで生産する事が極めて難しかった。さらにEP482620A2公報に、熱収縮性フィルムをポリカーボネートフィルムにラミネートして一軸延伸し、その後熱収縮性フィルムを剥離して得られるフィルムを位相差板として用いる方法が提案されているが、この方法では少なくとも位相差板と同じ、あるいは2倍以上の面積の熱収縮性フィルムが必要であり、低コストで生産することができないという問題があった。

【0006】さらに特開平2-256023号、特開平3-141303号、同3-14122号、同3-24502号公報に、固有複屈折率が正と負のフィルムを各々1枚ずつ、あるいは積層したものを位相差板として用いる方法が提案されている。この方法によれば液晶セルの特性に合わせて、2枚のフィルムの複屈折性を調整することにより、視角特性を改良する事ができるが、別個に作成した複屈折性フィルムを2枚以上使う事が必要であり、それだけでコストが高くなる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、簡単な工程により、低コストで製造する事のできる、視角特性の優れた光学補償シートを提供することであり、該光学補償シートを用いる視角特性が良好な液晶表示装置を提供する事である。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題は、面内の屈折率を n_1 、 n_2 、厚さ方向の屈折率を n_3 とすると、 $n_2 < n_1 = n_3$ の光学異方体(A)と $n_1 > n_2 \geq n_3$ の光学異方体(B)の積層からなる光学補償シートであって、前記光学異方体(A)が、少なくとも一種の光異性化物質を含むことを特徴とする光学補償シート。及び、2枚の電極基板間に液晶を挟持してなる液晶セルと、その両側に配置された2枚の偏光素子と、該液晶セルと該偏光素子の間に前記光学補償シートを少なくとも一枚配置したことを特徴とする液晶表示素子によって達成された。

【0009】本発明における、光学異方体(A)に含まれる光異性化物質とは、光により立体異性化または構造異性化を起こすものであり、好ましくは、さらに別の波

長の光または熱によってその逆異性化を起こすものである。これらの化合物として一般的には、構造変化と共に可視域での色調変化を伴うものは、フォトクロミック化合物としてよく知られているものが多く、具体的には、アゾベンゼン系化合物、ベンズアルドキシム系化合物、アゾメチン系化合物、スチルベン系化合物、スピロピラン系化合物、スピロオキサジン系化合物、フルギド系化合物、ジアリールエテン系化合物、ケイ皮酸系化合物、レチナール系化合物、ヘミチオインジゴ系化合物等が挙げられる。

【0010】また、本発明に有用な光異性化物質、すなわち光異性化する官能基を有する化合物は低分子化合物でもポリマーでもよく、ポリマーの場合、光異性化基が主鎖中でも側鎖中でも同様の機能を発揮できる。また、ポリマーはホモポリマーでも、コポリマーでも良く、コポリマーの共重合比は光異性化能、 T_g 等のポリマー物性を適切に調節すべく適宜好ましい値で用いられる。また、これらの光異性化する官能基を有する化合物が同時に液晶化合物であってもよい。すなわち、液晶化合物の分子中に光異性化する官能基を含んでいてもよい。これらについては、高分子、41、(12)、(1992年) p884、「クロミック材料と応用」(シーエムシー編) p221、「メカノケミストリー」(丸善編) p21、「高分子論文集147巻10号」(1991年) p771等にも具体的に記載されている。

【0011】また、これらの光異性化物質は、例えば、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基、アリール基、複素環式基、シアノ基、カルボキシ基、カルバモイル基、アルコキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アシル基、ハロゲン原子、アミノ基、アルキルアミノ基、アリールアミノ基、アシルアミノ基、アルキルスルホニルアミノ基、アリールスルホニルアミノ基、ウレイド基、アルコキシ基、アリールオキシ基、アシルオキシ基、アルキルスルホニルオキシ基、アリールスルホニルオキシ基、アルキルチオ基、アリールチオ基、アルキルスルホニル基、アリールスルホニル基、スルホ基、スルファモイル基などの置換基を有していても良い。これらの置換基の置換位置は、光異性化分子の長軸方向に置換することが好ましいが、特にこれらに限定

【0012】又、上記光異性化物質から $n_1 < n_2 = n_3$ の光学異方体(A)を作るためには、予め膜状に形成された、光異性化物質に対して、該膜状面に垂直な方向から直線偏光を照射することによって得られる。従来、光異性化物質に直線偏光を照射することによって複屈折が発現することは知られていたが、その3次元的な光学特性については知られていなかった。本発明者は直線偏光を照射したときの、光学特性を複屈折値の角度依存性から解析することにより、直線偏光の方向に光軸を有す

る負の一軸性の光学特性即ち $n_2 < n_1 = n_3$ の特性を発現していることを突き止め本発明の完成に至ったものである。

【0013】本発明における光学異方体(B)は固有複屈折値が正のポリマーからなる実質的に透明なフィルムを一軸延伸又はアンバランス二軸延伸をすることによって得られる。また、それら延伸は従来公知の延伸手法が使用できる。例えば、周速の異なるロール間での縦一軸延伸テンターによる横一軸延伸、ロール圧延による一軸延伸等好適に利用できる。

【0014】前記固有複屈折値が正のポリマーとしては、特に制約はないが、とりわけポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニレンオキサイド、ポリアリルスルホン、ポリアミドイミド、ポリイミド、ポリオレフィン、ポリアクリロニトリル、セルロース、ポリエステル、ポリスルホン等が好ましく、特にポリカーボネート系樹脂、ポリスルホン系樹脂が好ましい。

【0015】次に、光学異方体(A)と光学異方体(B)を積層し、光学補償シートを作製するための好適な方法について説明する。まず第一に、前記一軸延伸又はアンバランス二軸延伸によって光学異方体(B)を形成し、該光学異方体上に光異性化物質を含む溶液を塗布し、乾燥工程を経て直線偏光を照射する。上記工程は全て連続的プロセスで進められ、粘着工程等の複雑なプロセスを一切要せず、製造が極めて簡便に行える特徴を有している。

【0016】光異性化物質としてはポリマーが好ましく塗布する溶液は、ごく一般的な方法によって光異性化物質を溶媒に溶解することによって作られる。使用される溶媒は、光異性化物質の種類により異なり、制約はないがメチレンクロライド、アセトン、メタノール、メチルエチルケトン等の有機溶媒が好適に使用できる。また、該溶液の濃度は塗布に好適な粘性を得るために選ばれるものであり、特に制約はないが、通常1~50%である。塗布の方法も、バーコート、ロールコート等、公知の塗布方式が利用できる。

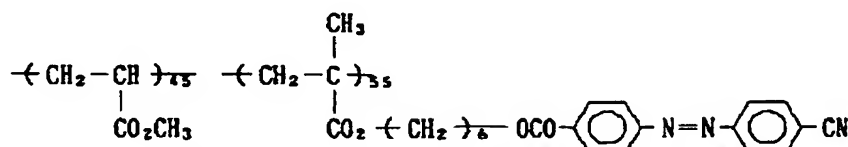
【0017】偏光照射は、塗布層が概ね乾燥した時点から行うことが可能である。概ね乾燥とは、塗布層中の残留溶剤が30wt%以下を目安とする。また偏光照射の温度は残留溶剤の量によって最適な温度は異なるが、 $T_g - 50^\circ$ から $T_g + 30^\circ$ が特に好ましい。偏光軸は、光学異方体(B)の最大屈折率方向と一致しない角度で選ばれ、それらの為す角度の最適値は 10° 乃至 90° であり、より好ましくは 50° 乃至 90° である。又、偏光の光源についても特に制約はなく、水銀ランプ、ハロゲンランプ等が好適に利用される。

【0018】以上のような本発明によって製造された光学補償シートは液晶ディスプレイ特有の視角変化による

着色、コントラスト低下を防ぎ、視角特性が改善された液晶ディスプレイを、低コストで提供できる。以下、実施例によって発明を詳細に述べるが、本発明はこれらに制限されるものではない。

【0019】実施例1

＜光学異方体(A)の作製＞Makromal. Chem., Rapid C *
化合物(1)



【0021】該ポリマー10gを100gのメタノール：メチレンクロライド=1：9の溶媒に溶解し、アゾベンゼンポリマー溶液を作製した。該溶液を厚さ0.5mmのガラス基板にワイヤーバーによって塗布した。乾燥後の塗布膜厚は2.0μmであった。該基板を40℃に加熱しながら、該基板の垂直方向から照度10000ルクスの直線偏光を照射し、光学異方体(A)を作製した。また、直線偏光の光源はハロゲンランプであり、ヨウ素系偏光板にて直線偏光とした。

【0022】＜光学異方体(B)の作製＞ホスゲンとビスフェノールAの縮合により得られた分子量8万のポリカーボネートをメチレンクロライドに溶解し、10%溶液とした。該溶液をスチールドラム上に流延し、連続的に剥ぎとって厚さ60μm、幅500mmの透明なポリカーボネートフィルムを得た。該フィルムを170℃の温度条件で、周速の異なるロール間で延伸倍率3.5%及び7.2%の縦一軸延伸を行い、光学異方体(B)及び

【0023】実施例2

＜光学補償シートの作製＞実施例1における光学異方体(A)と光学異方体(B)とを、光学異方体(A)に照射した直線偏光の偏光軸方向と、光学異方体(B)の延伸軸が直交するようにアクリル系粘着剤によって積層し※

表1

光学異方体	n_1	n_2	n_3	R_e	本願との関係
光学異方体A	1.6220	1.5260	1.6220	192	
" B	1.5922	1.5889	1.5889	193	
" C	1.5944	1.5878	1.5878	385	比較例
光学補償シート(1)	1.5932	1.5868	1.5900	385	本発明
" (2)	1.5932	1.5868	1.5900	385	"

$$R_e : (n_1 - n_2) \times \text{厚さ}$$

【0027】＜液晶パネルにおける視角依存性の評価＞市販の液晶ディスプレイ（シャープワープロ「書院」WD551A）を分解し、①光学異方体(C)を液晶セルの両サイドに配設、②光学補償シート(1)を液晶セルの

*ommu. 10, 477-483 (1989)に開示されている方法に従って、アゾベンゼンを側鎖に有する分子量2万の化合物(1)を合成した。

【0020】

【化1】

※光学補償シート(1)を作製した。

【0024】実施例3

＜光学補償シートの作製＞実施例1の光学異方体(B)上に、ゼラチンを含む1μmのバリアー層を塗布し、且つその上に実施例1で作製したアゾベンゼンポリマー溶液を実施例1と同一条件で塗布し、光学異方体(B)上に、厚さ2μmのアゾベンゼンポリマー層を形成し、光学異方体(B)とアゾベンゼンポリマーの積層体である光学補償シート(2)を作製した。該積層体に対し、垂直方向から光学異方体(B)の延伸軸方向と直交する方向に偏光面を有する直線偏光を照射した。この時の温度、光源、照度、照射時間は実施例1と同じである。

【0025】実施例4

＜3軸屈折率の測定＞実施例1の光学異方体(A)、(B)、(C)、光学補償シート(1)、(2)について、波長632.8nmにおけるレターデーションの角度依存性から、3軸方向屈折率を求めた。ただし、光学異方体(A)、(B)、(C)の平均屈折率を1.59とし、光学弾性軸 n_1 、 n_2 、 n_3 の内、 n_1 、 n_2 は面内の光学弾性軸であって、 $n_1 \geq n_2$ の関係があり、 n_3 は厚さ方向の屈折率とする。結果を表1に示す。

【0026】

【表1】

両サイドに配設、③光学補償シート(2)を液晶セルの両サイドに配設、の3つのケースについて、液晶パネルの駆動状態と非駆動状態におけるコントラスト比5：1以上となる視野角を測定した。この測定における光学補償

シート等の光学軸等は商品の構成と同等とした。結果を * 【0028】
表2に示す。 * 【表2】

表2

	上 (°)	下 (°)	左 (°)	右 (°)	本願との関係
①	10	9	13	13	比較例
②	27	25	37	35	本発明
③	27	25	37	35	本発明

【0029】表2よりわかるように、本願発明において 10 は、上下左右共に視野角が拡大した。